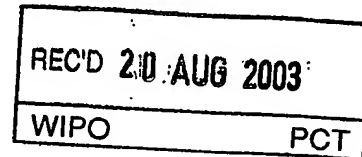


**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 36 367.6

Anmeldetag:

08. August 2002

Anmelder/Inhaber:

SMS Demag AG, Düsseldorf/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum dynamischen An-
stellen von einem Gießstrang aus Metall, insbe-
sondere aus Stahl, beidseitig stützenden und/oder
führenden Rollensegmenten

IPC:

B 22 D 11/16

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 4. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

40389

SMS Demag Aktiengesellschaft
Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Verfahren und Vorrichtung zum dynamischen Anstellen von einen Gießstrang aus Metall, insbesondere aus Stahl, beidseitig stützenden und / oder führenden Rollensegmenten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Stranggießvorrichtung zum dynamischen Anstellen von einen Gießstrang aus Metall, insbesondere aus Stahl, beidseitig stützenden und / oder führenden Rollensegmenten, mit zumindest zwei aufeinanderfolgenden Rollenpaaren, die mittels Kolben-Zylinder-Einheiten gegeneinander angestellt werden, die sowohl positions- als auch druckgeregelt beaufschlagt werden, und die Rollenpaare an den Gießstrang danach positionsgeregelt angestellt werden und der Hydraulikdruck von positions- auf druckgeregelt Betrieb dann umgeschaltet wird, wenn der Hydraulikdruck in einer Kolben-Zylinder-Einheit einen vorherbestimmten Wert erreicht.

Ein solches Verfahren ist aus der EP 1 062 066 B1 bekannt. Das Verfahren wurde bisher an Treibergerüsten von Vorblock- und Knüppelstranggießmaschinen eingesetzt, wobei die betreffenden hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten positions- und druckgeregelt sind. In den übrigen Bereichen, ausgenommen in Brammen und Dünn-Brammen-Stranggießmaschinen fand das Verfahren jedoch keinen Eingang.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Aufgabe, nämlich durch das Anstellverfahren Beschädigungen des Rollensegmentes durch übermäßige Kraftein-

wirkungen zu vermeiden, darüber hinaus Aufbauchungen des Gießstrangs möglichst zu beseitigen, dahingehend zu erweitern, indem das Verfahren auch einer größeren Anzahl von Betriebsarten beim Stranggießen zugänglich gemacht wird.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Anwendung auf Rollensegmente von Vorblock- und Knüppel-Stranggießvorrichtungen gelöst, wobei die Rollensegmente im Kaltstrang-, Warmstrang- und / oder im Soft-Reduktions-Bereich vorgesehen werden. Dadurch ist eine jeweils schonende, auf die jeweilige Betriebsart ausgerichtete Anstellung von Rollensegmenten auch bei Vorblock- und Knüppel-Strangquerschnitten möglich.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass an der Segment-Eingangsseite und / oder an der Segment-Ausgangsseite von schwenkbaren und / oder parallel verstellbaren Rollensegmenten angeordnete, integrierte, angetriebene Rollen abhängig von der Prozess-Phase vom positionsgeregelten auf druckgeregelten Betrieb umgestellt werden. Dadurch werden auf die jeweilige Betriebsart individuell abgestimmte Kraft- oder Druck-Zustände gewährleistet.

Eine Stranggießvorrichtung zum Gießen von Vorblock- oder Knüppel-Stranggießprofilen weist ein der Stranggießkokille nachgeordnetes Stützrollengerüst und eine Biege-Richt-Einheit auf.

Die verfahrenstechnische Aufgabe, das Verfahren auf eine größere Anzahl von Betriebsarten auszudehnen, wird vorrichtungstechnisch erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Vorrichtung zumindest teilweise vor der Biege-Richt-Einheit oder vollständig hinter der Biege-Richt-Einheit angeordnet ist, mit mehreren hydraulisch betätigbaren Kolben-Zylinder-Einheiten mit positions- oder druckgeregelten, anstellbaren Rollensegmenten, die jeweils zumindest eine angetriebene Rolle aufweisen.

Die Kraftübertragung auf den Gießstrang erfolgt nach weiteren Merkmalen dahingehend, dass die angetriebenen Rollen an der Segment-Eingangssseite und / oder an der Segment-Ausgangsseite vorgesehen sind. Dadurch wird auch bei entsprechender Winkelstellung eines Rollensegmentes intensiv Kraft auf den Gießstrang oder den Kaltstrang übertragen.

Die Gestaltung der Antriebe für die angetriebenen Rollen ist nach weiteren Merkmalen derart vorgenommen, dass der Antriebsmotor für eine angetriebene Rolle zusammen mit einem Vorschaltgetriebe an einer Seite des Segmentrahmens in senkrechter Antriebsachslage angeordnet ist. Dadurch ist die Kraftübertragung direkt und die Zugänglichkeit der Motoren ist vorteilhaft einfach.

Die hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten und die Antriebsmotoren für angetriebene Rollen werden jeweils derart betätigt, dass das Anstell- und Regelungskonzept für die dynamische Anstellung in eine Segmentregelung und eine Basis-Automatisierung gegliedert ist.

Dabei ist die Steuerung und / oder Regelung weiter derart gestaltet, dass die Segmentregelung zumindest aus der jeweiligen Betriebsstrategie, einer Auffederungskompensation, einem Maximalkraftregler, einem Minimalkraftregler und einem Positionsregler gebildet ist. Die hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten passen die Führungs- und Transportkraft für den Warmstrang, den Kaltstrang (Anfahrstrang) und für eine eingesetzte Soft-Reduction in optimalen Größen an.

Außerdem ist nach anderen Merkmalen die Basisautomatisierung zumindest aus der jeweiligen Betriebsart, einem Drehmomentregler und einem Drehzahlregler gebildet. Dadurch werden die angetriebenen Rollen jeweils auf ihre optimale Drehzahl oder auf das optimale Drehmoment eingestellt.

Die Regelung des Verfahrens wird ferner dadurch vorteilhaft gestaltet, dass an jeder Kolben-Zylinder-Einheit jeweils zwei für unterschiedliche Kolben-Stellungen beabstandete Druckgeber und ein Positionsgeber für den Kolben einer Kolben-Zylinder-Einheit vorgesehen sind, die mit der Segmentregelung verbunden sind.

Schließlich wird die Regelung und / oder Steuerung dadurch vervollständigt, dass der Antriebsmotor für die angetriebene Rolle mit der Basis-Automatisierung kommuniziert.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Stranggießvorrichtung dargestellt, die nachstehend näher beschrieben sind und aufgrund deren auch das Verfahren beschrieben wird.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Stranggießvorrichtung für Vorblock- oder Knüppelprofile,
- Fig. 2 einen Ausschnitt der Strangführungssegmente,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Strangführungssegmente in Segmentbauweise,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild des Anstell-Regel-Konzeptes, an eine Warmstrangförderung angeschlossen,
- Fig. 5 das Anstell-Regel-Konzept für die Kaltstrangförderung und
- Fig. 6 das Anstell-Regel-Konzept für eine Softreduktionsstrecke.

Aus einem Verteilergefäß 1 strömt flüssiger Stahl in eine gekühlte Stranggießkokille 2, die mittels einer Oszillationseinheit 3 in Schwingungen versetzt wird, um den die Stranggießkokille 2 verlassenden Gießstrang 4 zum äußeren Erstarren und zum Lösen zu bringen. Dabei durchläuft der Gießstrang 4, der im Inneren flüssig ist, nach-

einander, in einem Stützrollengerüst 5 geführt Kühlzonen 6, 7, 8, 9 und 10 und tritt in eine Biege-Richt-Einheit 11 ein. In Strang-Bewegungsrichtung 12 tritt der Gießstrang 4, weiter abgekühlt, in Rollensegmente 13, 14, 15, 16, 17 ein (Fig. 1).

Die Rollensegmente 13 bis 17 weisen jeweils zumindest zwei Rollenpaare 18 auf. Jedes Rollensegment 13 bis 17 ist mit einem Paar Kolben-Zylinder-Einheiten 19 ausgestattet, die jedoch auf einer Mittellinie hintereinander innerhalb eines Rollensegmentes 13 bis 17 angeordnet sind und nur einen oberen Teil des jeweiligen Rollensegmentes anstellen, während der untere Teil starr auf dem Segmentrahmen 13a (bis 17a) angeordnet ist.

Die sich jeweils paarweise gegenüberliegenden Rollensegmente 13 bis 17 werden mittels den Kolben-Zylinder-Einheiten 19 gegeneinander geregelt angestellt, wobei das Anstellen sowohl positions- als auch druckgeregelt vorgenommen wird. Dabei werden die Rollenpaare 18 zunächst positionsgeregelt an den Gießstrang 4 angestellt. Die Anstellkraft wird vom positions- auf druckgeregeltan Betrieb umgestellt, sobald der Hydraulikdruck in einer Kolben-Zylindereinheit 19 einen vorherbestimmten Wert erreicht.

Das Verfahren wird auf die Rollensegmente 13 bis 17 von Vorblock- und Knüppel-Stranggießvorrichtungen 20 angewendet, wobei die Rollensegmente 13 bis 17 im Kaltstrang-, Warmstrang und / oder im Soft-Reduktionsbereich vorgesehen werden.

An der Segment-Eingangsseite 21 und / oder an der Segment-Ausgangsseite 22 der schwenkbaren oder parallel verstellbaren Rollensegmente 13 bis 17 können in das jeweilige Segment integrierte, angetriebene Rollen 23 abhängig von der Prozess-Phase oder von der Betriebsart vom positionsgeregelten auf den druckgeregeltan Betrieb in den Kolben-Zylinder-Einheiten 19 umgestellt werden.

Die Stranggießvorrichtung mit dem der Stranggießkokille 2 nachgeordneten Stützrollengerüst 5 und der Biege-Richt-Einheit 11 weist sodann mehrere Rollensegmente 13 bis 17 auf, die die angetriebenen Rollen 23 und die Kolben-Zylinder-Einheiten 19 tragen (Fig. 2).

Jedes Rollensegment 13 bis 17 weist an einer oberen Rollenbahn 24 die Kolben-Zylinder-Einheit 19 auf, der eine untere, starre Rollenbahn 25 gegenüberliegt. An einer Seite 26 ist ein in senkrechter Antriebsachslage 28 gelagerter Antriebsmotor 29 mit Vorschaltgetriebe 30 (Fig. 3) angeordnet.

In den Fig. 4, 5 und 6 ist ein Anstell- und Regelungs-Konzept 31 dargestellt. Das Konzept ist regelungs- und steuerungstechnisch in eine Segmentregelung 32 und eine Basis-Automatisierung 33 gegliedert. Die Segmentregelung 32 umfasst die jeweilige Betriebsart 34, eine Auffederungs-Kompensation 35, einen Maximalkraftregler 36, einen Minimalkraftregler 37 und einen Positionsregler 38.

Die Basis-Automatisierung 33 ist zumindest aus der jeweiligen Betriebsart 34, einem Drehmomentregler 39 und aus einem Drehzahlregler 40 aufgebaut.

An jeder Kolben-Zylinder-Einheit 19 sind für Kolben-Stellungen beabstandete Druckgeber 41 und ein Positionsgeber 42 für die Kolben 43 einer Kolben-Zylinder-Einheit 19 vorgesehen, die an die Segmentregelung 32 angeschlossen sind.

Der Antriebsmotor 29 für eine angetriebene Rolle 23 kommuniziert mit der Basis-Automatisierung 33 (Fig. 4).

Gemäß Fig. 5 ist die Kraftübertragung auf einen Kaltstrang 44 dargestellt, der in den Ein- und Ausfahrrichtungen 45 bewegt wird.

- In Fig. 6 ist eine entsprechende Winkellage für eine Soft-Reduktion des noch nicht voll im Querschnitt erstarrten Gießstrangs 4 gezeigt.

Bezugszeichenliste

40389

- 1 Verteilergefäß
- 2 Stranggießkokille
- 3 Oszillationseinheit
- 4 Gießstrang
- 5 Stützrollengerüst
- 6 Kühlzone I
- 7 Kühlzone II + III
- 8 Kühlzone IV
- 9 Kühlzone V
- 10 Kühlzone VI
- 11 Biege-Richt-Einheit
- 12 Strangbewegungsrichtung
- 13 Rollensegment
- 13a Segmentoberrahmen
- 14 Rollensegment
- 15 Rollensegment
- 16 Rollensegment
- 17 Rollensegment
- 18 Rollenpaar
- 19 Kolben-Zylinder-Einheit
- 20 Vorblock-, Knüppel-Stranggießvorrichtung
- 21 Segment-Eingangsseite
- 22 Segment-Ausgangsseite
- 23 angetriebene Rolle
- 24 obere Rollenbahn
- 25 untere Rollenbahn
- 26 Seite des Segmentrahmens
- 27 Segmentrahmen

Fortsetzung Bezugszeichenliste

40389

- 28 Antriebsachslage
- 29 Antriebsmotor
- 30 Vorschaltgetriebe
- 31 Anstell- und Regelungskonzept
- 32 Segmentregelung
- 33 Basis-Automatisierung
- 34 Betriebsart
- 35 Auffederungs-Kompensation
- 36 Maximalkraftregler
- 37 Minimalkraftregler
- 38 Positionsregler
- 39 Drehmomentregler
- 40 Drehzahlregler
- 41 Druckgeber
- 42 Positionsgeber
- 43 Kolben
- 44 Kaltstrang
- 45 Ein- und Ausfahrrichtungen

SMS Demag Aktiengesellschaft
Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Patentansprüche

1. Verfahren zum dynamischen Anstellen von einen Gießstrang (4) aus Metall, insbesondere aus Stahl, beidseitig stützenden und / oder führenden Rollensegmenten (13 bis 17), mit zumindest zwei aufeinander folgenden Rollenpaaren (18), die mittels Kolben-Zylinder-Einheiten (19) gegeneinander angestellt werden, die sowohl positions- als auch druckgeregelt beaufschlagt werden, und die Rollenpaare (18) an den Gießstrang (4) danach positionsgeregelt angestellt werden und der Hydraulikdruck von positions- auf druckgeregeltan Betrieb dann umgeschaltet wird, wenn der Hydraulikdruck in einer Kolben-Zylinder-Einheit (19) einen vorherbestimmten Wert erreicht,
gekennzeichnet durch
die Anwendung auf Rollensegmente (13 bis 17) von Vorblock- und Knüppelstranggießvorrichtungen (20), wobei die Rollensegmente (13 bis 17) im Kaltstrang-, Warmstrang- und / oder im Soft-Reduktionsbereich vorgesehen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Segment-Eingangsseite (21) und / oder an der Segment-Ausgangsseite (22) von schwenkbaren und / oder parallel verstellbaren Rollensegmenten (13 bis 17) angeordnete, integrierte, angetriebene Rollen (23) abhängig von der Prozess-Phase vom positionsgeregelten auf druckgeregeltan Betrieb umgestellt werden.

3. Stranggießvorrichtung zum Gießen von Vorblock- oder Knüppelstranggieß-
Profilen, mit einem der Stranggießkokille (2) nachgeordneten Stützrollengerüst
(5) und einer Biege-Richt-Einheit (11),
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Vorrichtung zumindest teilweise vor der Biege-Richt-Einheit (11)
oder vollständig hinter der Biege-Richt-Einheit (11) angeordnet ist, mit mehre-
ren hydraulisch betätigbaren Kolben-Zylinder-Einheiten (19) mit positions-
oder druckgeregelten, anstellbaren Rollensegmenten (13 bis 17) , die jeweils
zumindest eine angetriebene Rolle (23) aufweisen.
4. Stranggießvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die angetriebenen Rollen (23) an der Segment-Eingangsseite (21) und /
oder an der Segment-Ausgangsseite (22) vorgesehen sind.
5. Stranggießvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antriebsmotor (31) für eine angetriebene Rolle (23) zusammen mit
einem Vorschaltgetriebe (30) an einer Seite (26) des Segmentrahmens (27) in
senkrechter Antriebsachslage (28) angeordnet ist.
6. Stranggießvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Anstell- und Regelungskonzept (31) für die dynamische Anstellung in
eine Segmentregelung (32) und eine Basis-Automatisierung (33) gegliedert ist.

7. Stranggießvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Segmentregelung (32) zumindest aus der jeweiligen Betriebsstrategie (34, 39, 40), einer Auffederungs-Kompensation (35), einem Maximalkraftregler (36), einem Minimalkraftregler (37) und einem Positionsregler (38) gebildet ist.
8. Stranggießvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Basis-Automatisierung (33) zumindest aus der jeweiligen Betriebsart (34), einem Drehmomentregler (39) und einem Drehzahlregler (40) gebildet ist.
9. Stranggießvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass an jeder Kolben-Zylinder-Einheit (19) jeweils zwei für unterschiedliche Kolbenstellungen beabstandete Druckgeber (41) und ein Positionsgeber (42) für den Kolben (43) einer Kolben-Zylinder-Einheit (19) vorgesehen sind, die mit der Segmentregelung (32) verbunden sind.
10. Stranggießvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antriebsmotor (29) für die angetriebene Rolle (23) mit der Basis-Automatisierung (33) kommuniziert.

Zusammenfassung

40389

Ein Verfahren und eine Stranggießvorrichtung dienen zum dynamischen Anstellen von Rollensegmenten (13 bis 17) an den Gießstrang (4) aus Metall, insbesondere aus Stahl, mit Rollenpaaren (18), die mittels Kolben-Zylinder-Einheiten (19) sowohl positionsgeregelt als auch druckgeregelt gegeneinander angestellt werden und der Hydraulikdruck von positions- auf druckgeregelt bei Erreichen eines Grenzwertdrucks umgestellt wird. Um den Anwendungsbereich des Verfahrens zu erweitern, wird die Anwendung auf Rollensegmente (13 bis 17) von Vorblock- und Knüppel-Stranggießvorrichtungen vorgeschlagen, wobei die Rollensegmente (13 bis 17) im Kaltstrang-, Warmstrang- und / oder im Soft-Reduktions-Bereich vorgesehen werden.

Hierzu: Fig. 2

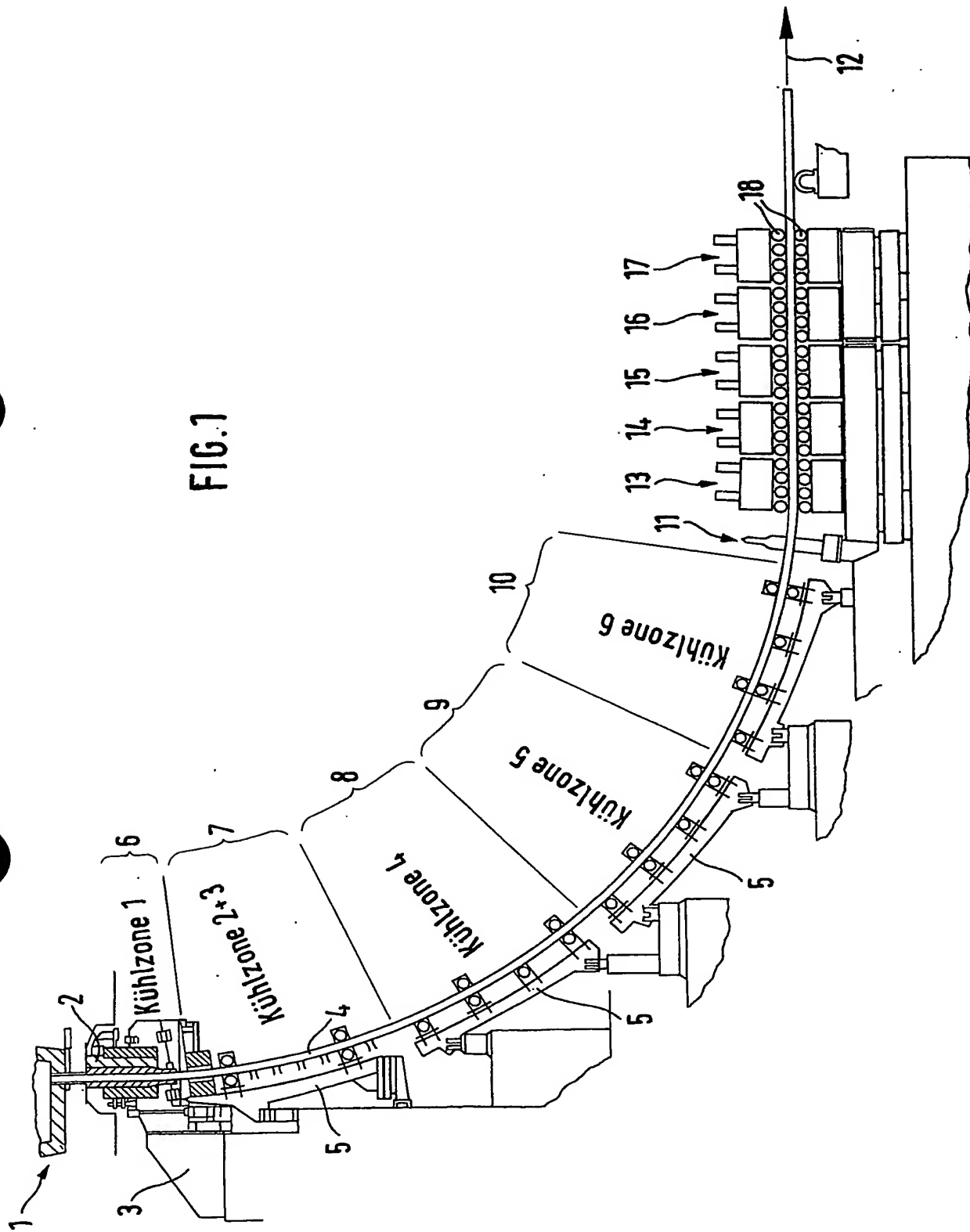


FIG. 1

FIG. 2

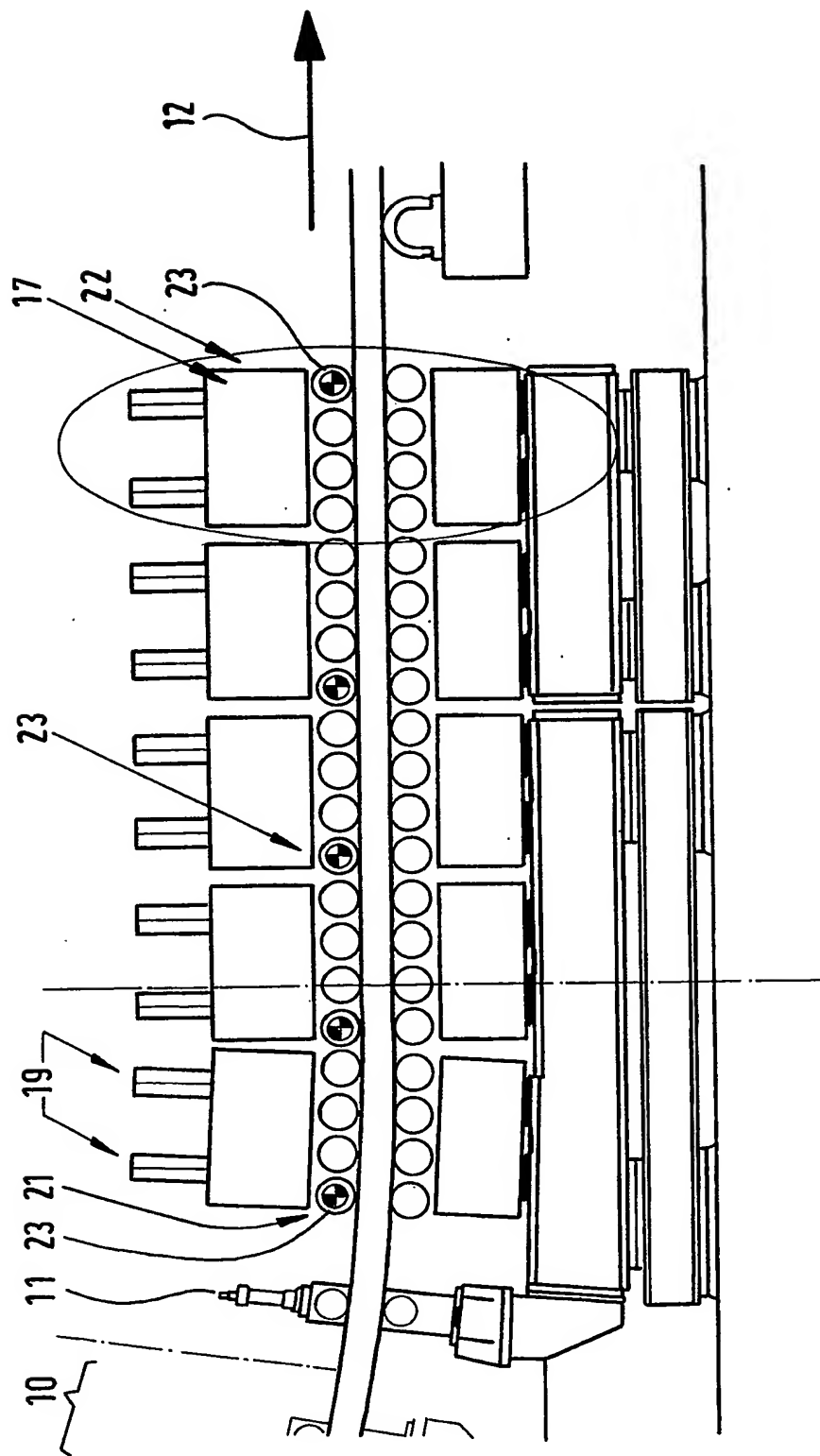
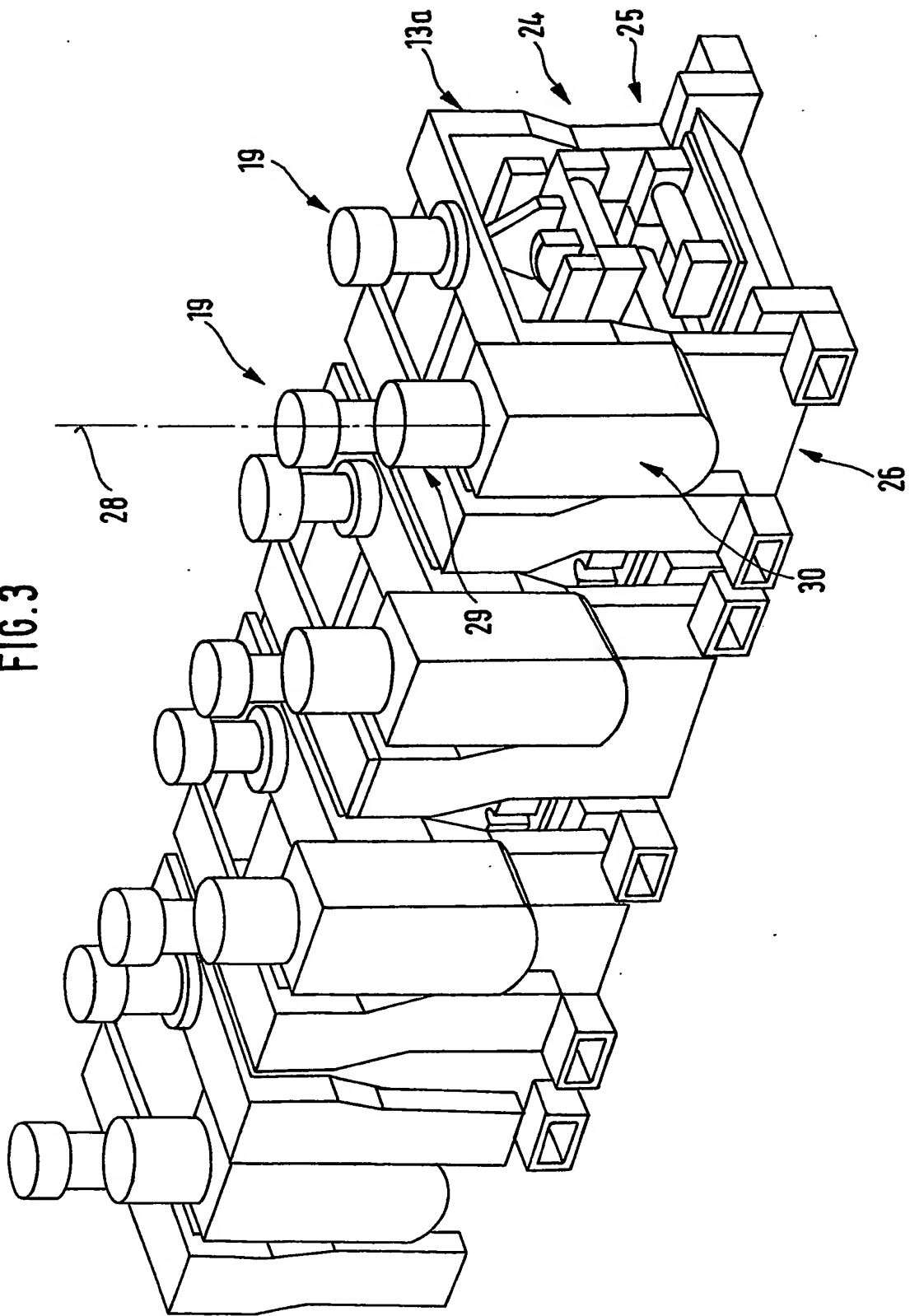


FIG. 3



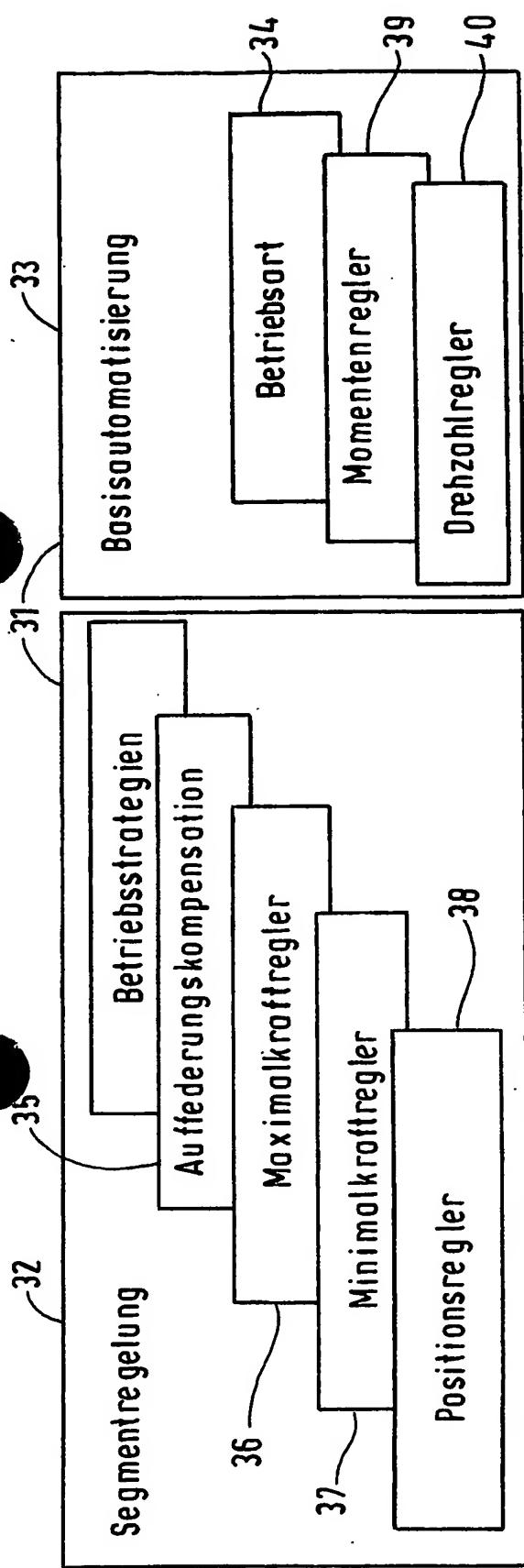


FIG. 4

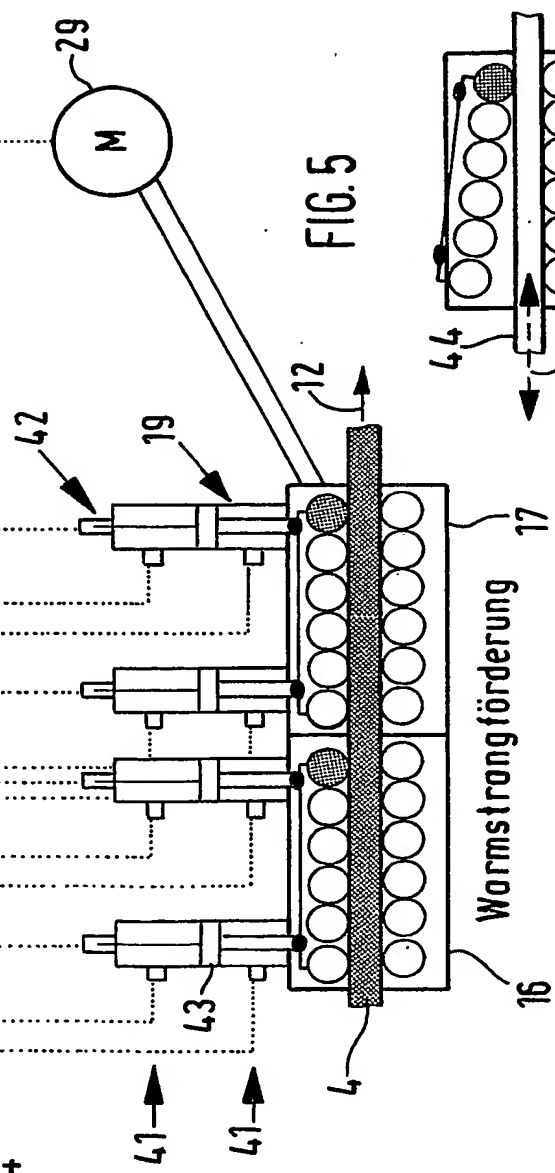


FIG. 5

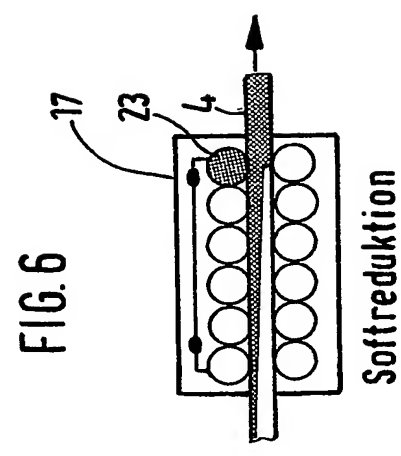
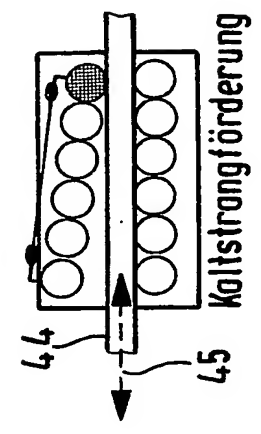


FIG. 6



Wärmestrongförderung

Softreduktion